**Nazwa przedmiotu:**

Lotnicze systemy łączności

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Mirosław Siergiejczyk, prof. nzw., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Telekomunikacji w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIP622

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

90 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą 40 godz., konsultacje 3 godz., przygotowanie się do kolokwiów 20 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,0 pkt ECTS (30 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., konsultacje 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 18h |
| Ćwiczenia: | 9h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

posiada wiedzę o systemach telekomunikacyjnych w transporcie

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Poznanie metodologii i specyfiki projektowania sieci telekomunikacyjnych w otoczeniu infrastruktury transportowej. Poznanie zasad i specyfiki projektowania sieci i systemów teleinformatycznych dla potrzeb przedsiębiorstw transportowych. Poznanie podstaw planowania i projektowania systemów telematycznych w transporcie.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Rola systemów łączności w zarządzaniu i kierowaniu w transporcie lotniczym. Przestrzeń jako medium transmisyjne. Zasada pracy odbiorników i nadajników radiokomunikacyjnych, podstawowe układy blokowe. Lotnicze systemy łączności radiowej i satelitarnej. Częstotliwości stosowane w radiokomunikacji lotniczej. Radiostacje naziemne. Nadajniki radiowe pokładowe. Zapis dokumentacyjny rozmów. Rodzaje i zasada działania radiolatarni. Hiperboliczne systemy nawigacyjne. Zasada działania radaru. Podział stacji radiolokacyjnych i ich zastosowanie w transporcie lotniczym. Radiolokacyjne urządzenia kontroli ruchu lotniczego. Automatyczny systemu dozorowania w transporcie lotniczym typu rozgłoszeniowego – ADS-B. Pokładowe systemy nawigacyjne i systemy zarządzania lotem FMS i EFB. Systemy podejścia do lądowania. System wspomagania lądowania ILS. Mikrofalowy system nawigacji MLS. Układy ostrzegawcze GWPS. Satelitarne systemy nawigacyjne (GPS NAVSTAR, System GLONASS, System GALILEO i ich zastosowanie w lotnictwie. Sieci teleinformatyczne wykorzystywane w organizacji i zarządzaniu transportem lotniczym: AFTN, AFTN/CIDIN, ATN SITA ( AreoNet ), sieć Internet. Radiowy system transmisji danych ACARS. Implementacji protokołu IP w systemach ATM. Protokół IP w dystrybucji danych radarowych - architektura systemu ARTAS. Zastosowanie Fibre Channel over IP w lotnictwie cywilnym. Wykorzystanie systemów łączności i telekomunikacji w działalności operacyjnej linii lotniczej. Teleinformatyczne sieci wymiany danych dla samolotów. Standardy sieci bezprzewodowych i ich wykorzystanie w transporcie lotniczym (w działalności operacyjnej linii lotniczej, służb lotniskowych i dla pasażerów). Systemy monitorowania bezpieczeństwa (security) w transporcie lotniczym.
Ćwiczenia: Anteny w systemach radiokomunikacyjnych. Anteny i propagacja mikrofal. Zasadnicze bloki funkcjonalne klasycznego radaru. Odbiór i przetwarzanie sygnałów radiokomunikacyjnych i radiolokacyjnych. Radiolokacyjne i radiokomunikacyjne urządzenia kontroli ruchu lotniczego. . Rodzaje i struktura depesz przesyłane w lotnictwie cywilnym. Satelitarne systemy nawigacyjne – architektura, zasada wyznaczania pozycji, zbiory dostępnych usług. Sieć Internet – architektura, podstawowe protokoły i mechanizmy, usługi. Standardy sieci bezprzewodowych. Monitorowanie bezpieczeństwa publicznego (pasażerów) w portach lotniczych.

**Metody oceny:**

Wykład: ocena formująca: 1 lub 2 kartkówki dotyczące wybranych zagadnień teoretycznych; ocen podsumowująca: kolokwium pisemne zawierające od 4 do 6 pytań dotyczących zagadnień teoretycznych.
Ćwiczenia: ocena formująca: 1 lub 2 kartkówki dotyczące umiejętności rozwiązywania wybranych problemów obliczeniowych; ocen podsumowująca: własne opracowanie studenta zaprezentowane w formie prezentacji oraz kolokwium zawierające 3 zagadnienia obliczeniowe i problemowe.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Comer D.: Sieci komputerowe i intersieci, WNT, 2001;
2) Gregg W. D., Podstawy telekomunikacji analogowej i cyfrowej. WNT, Warszawa 1983;
3) Haykin S.: Systemy telekomunikacyjne t. I, t. II, Warszawa 2002;
4) Jajszczyk A: Wstęp do telekomutacji Wydanie 4. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2009;
5) Kabaciński W, Żal M.- Sieci telekomunikacyjne. Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2008;
6) Katulski R.J: Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej. Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2010;
7) Kurytnik I, Karpiński M, Bezprzewodowa transmisja informacji. Wydawnictwo PAK, 2008;
8) Kustroń A.: Zasady i metody radiolokacji cz. I i II, Wydawnictwo WAT, Warszawa 1998;
9) Sawicki B.: Systemy radiolokacyjne cz. I. II i III, Wydawnictwo WAT, Warszawa 1998;
10) Sutton R. J.: Bezpieczeństwo telekomunikacji. Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 2004;
11) Szóstka J.: Fale i anteny, WKiŁ, Warszawa 2001;
12) Wesołowski K.: Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych. WKiŁ, Warszawa 2006;
13) Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej. WKiŁ, Warszawa 2006;
14) EUROCONTROL: Eurocontrol guidelines for implementation suport (EGIS). Part 5 Communication & Navigation Specyfications. Belgia. 2008;
15) Materiały organizacji lotniczych i materiały firmowe;
16) Strony internetowe.

**Witryna www przedmiotu:**

www.twt.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Zna wielkości (parametry) charakteryzujące analogowe i cyfrowe lotnicze systemy łączności i radiolokacji

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania; część obliczeniowa - wymagane jest poprawne zapisanie właściwych wzorów oraz wyznaczenie wartości poszukiwanych parametrów. Prezentacja zawierająca opis zadanych zagadnień w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W02:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe systemów łączności w lotnictwie

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania; część obliczeniowa - wymagane jest poprawne zapisanie właściwych wzorów oraz wyznaczenie wartości poszukiwanych parametrów. Prezentacja zawierająca opis zadanych zagadnień w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W03:**

Rozumie procesy zachodzące w analogowych i cyfrowych systemach łączności i radiolokacji w lotnictwie

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania; część obliczeniowa - wymagane jest poprawne zapisanie właściwych wzorów oraz wyznaczenie wartości poszukiwanych parametrów. Prezentacja zawierająca opis zadanych zagadnień w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W04:**

Zna zastosowanie elementów, układów i systemów łączności w zarządzaniu i kierowaniu w transporcie lotniczym

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania; część obliczeniowa - wymagane jest poprawne zapisanie właściwych wzorów oraz wyznaczenie wartości poszukiwanych parametrów. Prezentacja zawierająca opis zadanych zagadnień w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W05:**

Zna podstawowe metody i techniki stosowane w budowie sieci łączności dla potrzeb transportu lotniczego

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania; część obliczeniowa - wymagane jest poprawne zapisanie właściwych wzorów oraz wyznaczenie wartości poszukiwanych parametrów. Prezentacja zawierająca opis zadanych zagadnień w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł także w języku angielskim o budowie, zasadzie działania, własnościach użytkowych i wdrażaniu systemów łączności w lotnictwie

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania; część obliczeniowa - wymagane jest poprawne zapisanie właściwych wzorów oraz wyznaczenie wartości poszukiwanych parametrów. Prezentacja zawierająca opis zadanych zagadnień w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U02:**

Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną dotyczącą zasady działania, własności użytkowych i wdrażania lotniczych systemów łączności i radiolokacji

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania; część obliczeniowa - wymagane jest poprawne zapisanie właściwych wzorów oraz wyznaczenie wartości poszukiwanych parametrów. Prezentacja zawierająca opis zadanych zagadnień w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U04, T1A\_U06

**Efekt U03:**

Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania (urządzenia i systemy) w dla potrzeb zarządzania i kierowania w transporcie lotniczym

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania; część obliczeniowa - wymagane jest poprawne zapisanie właściwych wzorów oraz wyznaczenie wartości poszukiwanych parametrów. Prezentacja zawierająca opis zadanych zagadnień w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13, InzA\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania

Weryfikacja:

kolokwium: część teoretyczna - wymagane jest udzielenie odpowiedzi na przynajmniej 3 pytania; część obliczeniowa - wymagane jest poprawne zapisanie właściwych wzorów oraz wyznaczenie wartości poszukiwanych parametrów. Prezentacja zawierająca opis zadanych zagadnień w stopniu co najmniej podstawowym.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K04